UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Càlcul en Diverses Variables

2026/2027

Codi: 104387
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs
Matemàtica Computacional i Analítica de Dades	FB	1

Professor/a de contacte

Nom : Joaquin Martín Pedret

Correu electrònic : joaquin.martin@uab.cat

Equip docent

Ángel Lorenzo Martínez

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al final del document.

Prerequisits

Per cursar l'assignatura amb garanties, és recomanable haver superat l'Algebra Lineal i el Càlcul del primer semestre. Si aquest no fos el cas, és imprescindible, tenir almenys una certa destressa en la manipulació de derivades, càlcul de primitives, límits de funcions i manipulació de matrius i determinants.

Objectius

Els objectius de l'assignatura són conèixer les tècniques bàsiques del càlcul diferencial i integral en diverses variables i els conceptes més importants de l'anàlisi vectorial.
A la primera part del curs l'estudiant ha de familiaritzar-se primer amb l'espai euclidià i la seva estructura mètrica i topològica. Seguidament, el concepte clau és el de diferencial com a aproximació lineal de l'increment, les diferencials d'ordre superior i com el comportament d'aquestes aproximacions es tradueix en propietats locals de la funció.
De la mateixa manera que en el cas d'una variable, les tècniques del curs s'aplicaran a la resolució de diferents problemes matemàtics o de la vida real com ara problemes geomètrics, d'optimització, etc..
La segona part del curs, més instrumental, està dedicada al càlcul d'integrals múltiples i a repassar alguns elements del Càlcul Vectorial que seran útils per desenvolupar eines numèriques en assignatures futures.

Resultats d'aprenentatge

- CM01 (Treballar de forma intuïtiva, geomètrica i formal amb les nocions de límit, derivada i integral.) Treballar de forma intuïtiva, geomètrica i formal amb les nocions de límit, derivada i integral.
- CM03 (Contrastar l'ús del càlcul amb l'ús de l'abstracció pròpia de l'àlgebra i l'anàlisi per a resoldre un problema real.) Contrastar l'ús del càlcul amb l'ús de l'abstracció pròpia de l'àlgebra i l'anàlisi per a

resoldre un problema real.
- CM04 (Explicar idees i conceptes de la matemàtica fonamental, comunicant a tercers els raonaments propis.) Explicar idees i conceptes de la matemàtica fonamental, comunicant a tercers els raonaments propis.
- KM01 (Identificar les idees essencials de les demostracions d'alguns teoremes bàsics d'àlgebra i càlcul.) Identificar les idees essencials de les demostracions d'alguns teoremes bàsics d'àlgebra i càlcul.
- SM01 (Redactar de forma ordenada i amb precisió petits textos matemàtics (exercicis, resolució de qüestions de teoria, etc.).) Redactar de forma ordenada i amb precisió petits textos matemàtics (exercicis, resolució de qüestions de teoria, etc.).
- SM02 (Manipular desigualtats, successions de nombres i derivades i integrals de funcions en una variable i diverses.) Manipular desigualtats, successions de nombres i derivades i integrals de funcions en una variable i diverses.

Continguts

PRIMERA PART. CÀLCUL DIFERENCIAL

- Nocions geomètriques i topològiques bàsiques a l'espai euclidià. Límits
- Funcions definides a R^n. Límits i continuïtat. Gràfiques i conjunts de nivel.
- El concepte de funció diferenciable. Derivades parcials i derivades direccionals.
- Extrems de funcions.
- Derivades d'ordre superior. Fórmula de Taylor.
- Teorema de la funció inversa. Teorema de la funció implícita.
- Extrems condicionats. El teorema dels Multiplicadors de Lagrange

SEGONA PART. CÀLCUL INTEGRAL

- Integral de Riemann de funcions acotades en rectangles. Propietats bàsiques
- Teorema de Fubini.
- Integració sobre conjunts arbitraris.
- Teorema del canvi de variable. Significat del jacobià.
- Element de longitud i area, càlcul en coordenades. Integració sobre corbes i superficies.
- Els teoremes clàssics de l'Anàlisi Vectorial.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació	6	0,24	
Resolució de problemes dirigits	10	0,4	
Sessions de Problemes	10	0,4	
Resolució de problemes i exercicis	45	1,8	
Reflexió sobre els conceptes apresos a classe	35	1,4	
Sessions de Pràctiques	12	0,48	
Sessions de Teoria	27	1,08	
Tutories	5	0,2	

L'assignatura disposa, al llarg del quadrimestre, de dues hores de classe de teoria i una hora de problemes a la setmana. Està previst, a més, la programació de sis sessions pràctiques, de dues hores cadascuna, en la que els estudiants aprofundiran en els conceptes vist a classe, via la utilització de software adequat. Per aquest motiu, és imprescindible que els estudiants tinguin al seu abast el programari que el professorat vagi recomanant al llarg del curs.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Prova parcial	40	0	0	CM04, KM01, SM01, SM02
Pràctiques	15	0	0	CM03, CM04, SM02
Lliurament d'exercicis	5	0	0	CM01, CM03, SM01, SM02
Segon parcial	40	0	0	CM04, KM01, SM01, SM02

A meitat de quadrimestre, els estudiants realitzaran una prova parcial per avaluar el seu progrés a l'assignatura.

Al final de curs també hauran de realitzar un examen final que consistirà en una sèrie de problemes i de qüestions teòriques.

Paral·lelament, al llarg del curs, els estudiants rebran una sèrie de problemes que hauran de resoldre i lliurar.

Finalment, les sessions de pràctiques contindran una part avaluable que configurarà la part final de la nota de l'estudiant.

Si un estudiant no supera l'assignatura, encara tindrà opció de fer-ho amb un examen de recuperació.

La nota de curs que tindrà l'estudiant i que es traslladaria a l'acta és

0,05Lliuraments+0,15·Pràctiques+0,40 primer parcial+0,40·segon parcial

Es considera que un estudiant ha superat l'assignatura si el resultat del càlcul anterior és més gran o igual que 5.

En el cas que un estudiant no hagi superat l'assignatura, encara podrà fer-ho a través d'un examen de recuperació que se celebrarà quan determini la coordinació de la titulació.

Per a aquells estudiants que es presentin a la recuperació, la nota que figurarà en el acta serà la més gran entre

0,05Lliuraments+0,15·Pràctiques+0,80Recuperació

i la nota que ja tenien abans de presentar-se.

La Qualificació de "No presentat". Per tenir la qualificació de "No presentat", l'estudiant no ha d'haver fet ni la prova parcial, ni l'examen final, ni la recuperació. Si ha fet alguna de les tres proves, la nota que li figurarà a l'acta serà la que resulti d'aplicar l'algorisme detallat anteriorment.

L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única haurà de realitzar una prova durant el mes de juny de la totalitat del curs. Quan hagi finalitzat, lliurarà els informes de tres pràctiques. La qualificació de l'estudiant serà 0,85 Examen + 0,15 Pràtiques.

Si la nota final no arriba a 5, l'estudiant té una altra oportunitat de superar l'assignatura mitjançant l'examen de recuperació en la data que fixi la coordinació de la titulació. En aquesta prova es podrà recuperar la nota corresponent a l'examen. La part de pràctiques no és recuperable."

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professorat. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat. Les dates de les entregues de problemes i dels exàmens parcials es publicaran al Campus Virtual (CV) i poden estar subjectes a possibles canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències; sempre s'informarà al CV sobre aquests canvis ja que s'entén que el CV és el mecanisme habitual d'intercanvi d'informació entre professor i estudiants.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que es considerin oportunes i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació es qualificaran amb un zero (0). Per exemple, plagiar, copiar, deixar copiar, tenir dispositius de comunicació (com telèfons mòbils, smart watches, etc.) en una activitat d'avaluació, implicarà suspendre aquesta activitat d'avaluació amb un zero (0). Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs. La nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 3.0 i la mitjana ponderada de les notes en cas que l'estudiant hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació (i per tant no serà possible l'aprovat per compensació).

Ús prohibit de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA)

En aquesta assignatura no es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) en cap activitat avaluable ni en cap de les seves fases. Qualsevol treball que inclogui fragments generats amb IA serà considerat una falta d'honestedat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

Bibliografia

- Functions of several variables, Martin Moskowitz and Fotios Paliogiannis, World Scientific, 2011 (És un llibre que s'adapta molt al contingut del curs i que seguirem de prop. El tenen a la biblioteca online).
- *Cálculo Vectorial.* J.E. Marsden y A.J.Tromba, Addison Wesley Longma
- *Apunts del professor*

Programari

Sagemath

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest enllaç. Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt